

Reaction of coconut hybrids to leaf blight(1) (*Botryodiplodia theobromae* Pat.) Field observations

D.R.N. WARWICK,⁽²⁾ A.P.O. BEZERRA⁽²⁾ and J.L. RENARD⁽³⁾

Summary.—Coconut leaf blight, caused by the fungus *Botryodiplodia theobromae* Pat., is causing a sharp decline in coconut production in the State of Sergipe, Brazil, and has more recently caused severe damage to commercial plantations in the States of Para and Paraiba, Brazil. Five hybrids (PB 121, 141, 111, 231 and 132), recently introduced into Brazil, were evaluated in relation to the disease. Ten plants were chosen at random from each hybrid and data was collected monthly on the number of healthy leaves, the number of infected leaves, lesion size and the number of new lesions, for 34 months. The PB 141 hybrid is more leaf blight tolerant than the Brazilian Tall and the PB 231 hybrid.

Key words: Coconut, leaf-blight, *Botryodiplodia theobromae*, Brazil, varietal performance

INTRODUCTION

Two serious leaf diseases affect coconut in Brazil: Lixa pequena⁽⁴⁾, caused by *Catacauma torrendiella* and Queima das folhas (leaf blight) linked to *Botryodiplodia* sp. A third parasite of lesser importance also exists in northeastern Brazil, *Coccostroma palmicola*, causing a disease called Lixa grande⁽⁴⁾. A hyperparasite mycoflora is associated with this parasite complex. *Septofusidium elegantulum* and *Acremonium* sp. (Sudo *et al.*, 1988) primarily affect *C. torrendiella* in Para and Paraiba respectively, whereas *Hansfordia* sp. mostly develops on *C. palmicola*. No hyperparasite has been seen in association with leaf blight and this disease has spread substantially over recent years.

Leaf blight is the main disease affecting coconut in the State of Sergipe. It occurs in every plantation that is not located by the sea shore (Souza Filho *et al.*, 1979). The disease was first reported by Franco (1975) in Sta Luzia County, Sergipe. He predicted the severity of the new epidemic. The disease has spread rapidly. Field surveys have found symptoms in Bahia, Alagoas, Pernambuco and Paraiba States in Brazil. In 1977, it was detected in a large plantation in the northern State of Para (Renard, 1988).

One of the first recognized symptoms of leaf blight is generalized browning and drying out of end leaflets (Fig. 1a). leaflet browning spreads from the tip to the base of the leaf (the symptom develops in a so-called "V" formation) and leads

to generalized and premature drying out of the leaves. The other leaf blight symptom begins on leaflets in the form of more or less circular light brown spots (Fig. 1b). These spots spread, becoming irregular and elongated, with concentric stripes; they then become necrotized and dry out. When the lesions reach the central vein of the leaf, the rachis tissues turn brown first of all down the side next to the dried out leaflet; thereafter, the browning spreads through the entire thickness of the rachis and down towards the base of the leaf. Rachis browning, whether it originates from "V" symptoms or from a leaflet, is often accompanied by a gummy excretion (Fig. 1c).

In Sergipe and the Northeast in general, leaf lesions are associated with *Botryodiplodia* sp. *pycnidia*; in Para, the lesions sometimes carry *Botryodiplodia* sp. *pycnidia*, sometimes *Botryosphaeria* sp. *perithecia* (Subileau *et al.* 1990); in all cases, sporulation on the rachis is rare.

The two types of symptoms are known wherever leaf blight occurs; nonetheless, the "V" symptom predominates in the Northeast and leaf necroses are the basic source of the disease in Para.

In all cases, the parasite causes a reduction in assimilating leaf area. Completely dried out leaves hang down the stem (Fig. 1d1) or, when the "V" symptom predominates, the rachis breaks a third or half of the way down from the tip (Fig. 1d2). 30 to 50% reductions in assimilating leaf area are common. In addition, premature breakage of leaf stalks at the point of attachment to the stem causes the bunches, which are usually supported by the leaf, to sink, or even causes the peduncle to break (Fig. 1d3), leading to immature nut fall. Leaf blight causes a reduction in yields, albeit difficult to evaluate, which basically stems from nut fall and general weakening of the plant through a substantial loss of green leaves.

One of the main factors in the low productivity of coconuts in Sergipe is the appearance of this disease. In 1973, productivity was 3 581 nuts/ha (Ibge, 1978) and in 1988 it

(1) leaf blight - leaf disease caused by numerous rapidly developing necrotic lesions leading to withering; in Brazil this type of symptom caused by *Botryodiplodia* sp. is called Queima das folhas.

(2) Plant pathologist, CNPq-EMBRAPA, CP 44, 49001 Aracaju, Sergipe, Brazil.

(3) Plant pathologist, IRHO-CIRAD, BP 5035, 34032 Montpellier Cedex 1, France

(4) Lixa pequena and Lixa grande : terms indicating verrucose diseases mainly affecting the foliage.



FIG.1.

- 1a — "V" type leaf blight symptom, generalized browning of terminal leaflets. — (Symptôme de leaf blight dit en V brunissement généralisé des folioles terminales).
- 1b — Leaf lesion due to leaf blight, with *Botryodiplodia* pycnidia and/or *Botryosphaeria* sp. perithecia — (Lésion foliaire due au leaf blight avec présence de pycnides de *Botryodiplodia* et/ou périthèce de *Botryosphaeria* sp.).
- 1c — Symptom of leaf blight on the rachis. Note the brown stripe coming from the leaflet, with gummy excretion — (Symptôme de leaf blight sur le rachis. Noter la strie brune partant de la foliole et donnant lieu à un écoulement gommeux).

**FIG.1.**

1d. — Consequences of leaf blight — (*Conséquences du leaf blight*) :

1d1. — Generalized drying out of the lamina and leaf fall leading to a skirt around the stem (Para) — (*Dessèchement généralisé du limbe et chute des feuilles faisant une jupe autour du stipe - Para*)

1d2. — Partial drying out of the leaf tip and rachis breakage (Paraíba) — (*Dessèchement partiel de l'extrémité de la feuille et cassure du rachis. Paraíba*)

1d3. — Bunch stalk breakage — (*Cassure des pédoncules des régimes*)

was 2,134 nuts/ha (IBGE, 1989), showing a reduction of 40%. On hybrids in a commercial plantation, with an estimated production potential of over 15,000 nuts/ha, losses are around 25 to 35% depending on attack severity, i.e. production of around 10,000 nuts/ha.

Fortnightly leaf treatments with a mixture of Benomyl and Carbendazime would make it possible to stem the spread of the disease in Sergipe (Ram, 1989). Despite the effectiveness of such experimental treatments, large-scale applications both on smallholdings and in large commercial plantations seem to be out of the question, due to the cost and the practical problems involved: equipment investment, water supply difficulties, power and reliability of treatment equipment, tree size, difficult access to treatment sites in the rainy season, etc. Chemical control is therefore only feasible under specific conditions.

For a large number of diseases, even if a problem has not been totally solved, genetics has usually made it possible to improve the phytosanitary condition of a crop previously threatened by a pathogen.

It seemed reasonable to investigate this possibility for coconut in Brazil and analyse the situation on the various hybrids introduced from Côte-d'Ivoire, since the introduction of hybrids gave new impetus to coconut sector development in Brazil. The objective of this work is to assess the reaction of these hybrids to coconut leaf blight.

MATERIAL AND METHODS

The experiment was conducted in a hybrid plantation in Sao Cristovao County, Sergipe, with a density of 143 trees/ha. This trial was planted in 1984 in a zone most affected by leaf blight in Sergipe.

The planting material was PB 121 (Malayan Yellow Dwarf x West African Tall: MYD x WAT), PB 141 (Equatorial Guinea Green Dwarf x West African Tall: EGD x WAT), PB 132 (Malayan Red Dwarf x Polynesian Tall: MRD x PYT), PB 111 (Cameroon Red Dwarf x West African Tall: CRD x WAT) and PB 231 (Rennell Tall x West African

Tall: RLT x WAT), using the Brazilian Tall (BRT) as a local control. Ten plants of the hybrid were chosen at random and each plant was taken to be one replication.

The data were recorded on a monthly basis, for 34 months, starting in May 1987. The following parameters were collected: number of healthy leaves, number of diseased leaves, number of new lesions on the rachis and size of the lesions. A disease index was used based on the work of Amaral (1969). The disease index used the following equation:

$$DI = \frac{n1 + 2n2 + 3n3}{3N}$$

DI = disease index

N = $n0 + n1 + n2 + n3$ = total number of leaves

$n0$ = healthy leaves

$n1$ = leaves with lesions smaller than 50 cm on the rachis

$n2$ = leaves with lesions between 50 and 100 cm

$n3$ = lesions longer than 100 cm

RESULTS AND DISCUSSION

The total average of the disease index for PB 141 (EGD x WAT) is significantly smaller than the average BRT and the PB 231 (RLT x WAT) (Table I).

The number of healthy and infected leaves was compared in the dry month of December and the wet month of July. PB 121 (MYD x WAT) always had a higher number of healthy leaves. During the very dry Decembers of 1987 and 1988, BRT had a very low number of healthy leaves and the highest number of infected leaves (Fig. 2).

The number of lesions is shown in table II and no differences were found between the various types of planting material. The average growth in lesion size on variety BRT was greater than on PB 231 (RLT x WAT) and on PB 141 (EGD x WAT) (Table III).

The high susceptibility of the Brazilian Tall germplasm used in the trial is characterized by the low number of healthy leaves, a high disease index associated with a large increase in lesion length. This is particularly severe in the dry season (Fig. 3). Ram (1989) demonstrated that the higher di-

TABLE I. — Disease index average of coconut leaf blight (*Botryodiplodia theobromae*) — (Indice moyen de leaf blight -*Botryodiplodia theobromae*- du cocotier)

Planting material (Matériel végétal)	Disease index (Indice de maladie)				Total
	1987 (May-Dec) (Mai-Déc)	1988 (Jan-Dec) (Jan-Déc)	1989 (Jan-Dec) (Jan-Déc)	1990 (Jan-Feb) (Jan-Fév)	
PB 111 (CRD×WAT) (NCR×GOA)	11.27	15.25	16.20	29.10	15.46 ab ⁽¹⁾
PB 121 (MYD×WAT) (NJM×GOA)	8.42	12.51	22.85	21.00	15.70 ab
PB 132 (MRD×PYT) (NRM×GPY)	9.58	15.00	21.11	27.15	16.60 ab
PB 141 (EGD×WAT) (NVE×GOA)	9.50	12.45	17.50	22.20	14.28 b
PB 231 (RLT×WAT) (GRL×GOA)	10.92	15.95	19.36	33.50	17.00 a
BRT (GBR)	10.71	18.04	17.30	36.15	17.12 a

(1) Values between treatments were significantly different ($P = 0.05$) according to Tukey's multiple range test — (Les valeurs diffèrent de façon significative - $P = 0,05$ - entre les traitements selon le test de comparaison de moyennes de Tukey)

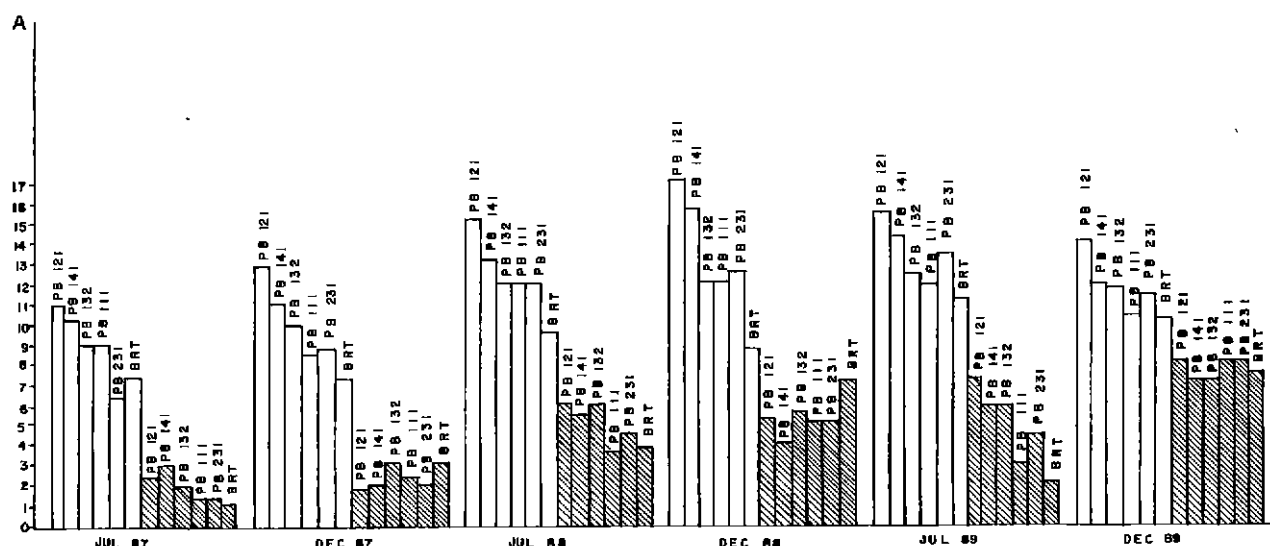


FIG. 2 — Healthy and infected leaves in relation to the month of high (July) and low (December) precipitations — (Nombre de feuilles saines et malades en fonction d'une forte (Juillet) ou faible (Décembre) pluviométrie)

A Number of healthy and infected leaves — (Nombre de feuilles saines et infectées)

□ Healthy leaf — (Feuille saine)

▨ Infected leaf — (Feuille infectée)

TABLE II. — Average number of new lesions of *Botryodiplodia theobromae* on coconut rachis — (Nombre moyen de nouvelles lésions dues à *Botryodiplodia theobromae* sur le rachis du cocotier)

Planting material (Matériel végétal)	Average number of new lesions (Nombre moyen de nouvelles lésions)				Total
	1987 (May-Dec) (Mai-Déc)	1988 (Jan-Dec) (Jan-Déc)	1989 (Jan-Dec) (Jan-Déc)	1990 (Jan-Feb) (Jan-Fév)	
PB 111 (CRD×WAT) (NRC×GOA)	1.21	2.45	4.02	3.00	2.5011
PB 121 (MYD×WAT) (NJM×GOA)	1.05	3.20	3.85	4.10	2.7529
PB 132 (MRD×PYT) (NRM×GPY)	1.40	3.17	3.47	4.90	2.7588
PB 141 (EGD×WAT) (NVE×GOA)	1.30	2.50	3.50	3.60	2.4323
PB 231 (RLT×WAT) (GRL×GOA)	1.00	2.80	2.99	2.25	2.2352
BRT (GBR)	1.16	2.77	3.08	3.30	2.3529

TABLE III. — Average increase on lesion size on rachis of coconuts infected by leaf blight (*Botryodiplodia theobromae*) — (Augmentation moyenne de la taille des lésions sur le rachis des cocotiers atteints par le leaf blight -*Botryodiplodia theobromae*)

Planting material (Matériel végétal)	Average increase in lesion size in cm (Augmentation moyenne de la taille des lésions en cm)				Total
	1987 (May-Dec) (Mai-Déc)	1988 (Jan-Dec) (Jan-Déc)	1989 (Jan-Dec) (Jan-Déc)	1990 (Jan-Feb) (Jan-Fév)	
PB 111 (CRD×WAT) (NRC×GOA)	27.98	33.42	36.59	42.00	33.7676 b ⁽¹⁾
PB 121 (MYD×WAT) (NJM×GOA)	23.38	34.02	52.85	50.80	39.1529 ab
PB 132 (MRD×PYT) (NRM×GPY)	34.12	34.86	44.40	69.20	40.0764 ab
PB 141 (EGD×WAT) (NVE×GOA)	28.47	31.54	39.80	45.70	34.5705 b
PB 231 (RLT×WAT) (GRL×GOA)	24.68	35.78	40.65	61.25	36.3882 ab
BRT (GBR)	26.65	47.32	48.40	105.35	46.2558 a

(1) Values between treatments were significantly different ($P = 0.01$) according to Tukey's multiple range test — (Les valeurs différent de façon significative ($P = 0,01$) entre les traitements selon le test de comparaison de moyennes de Tukey)

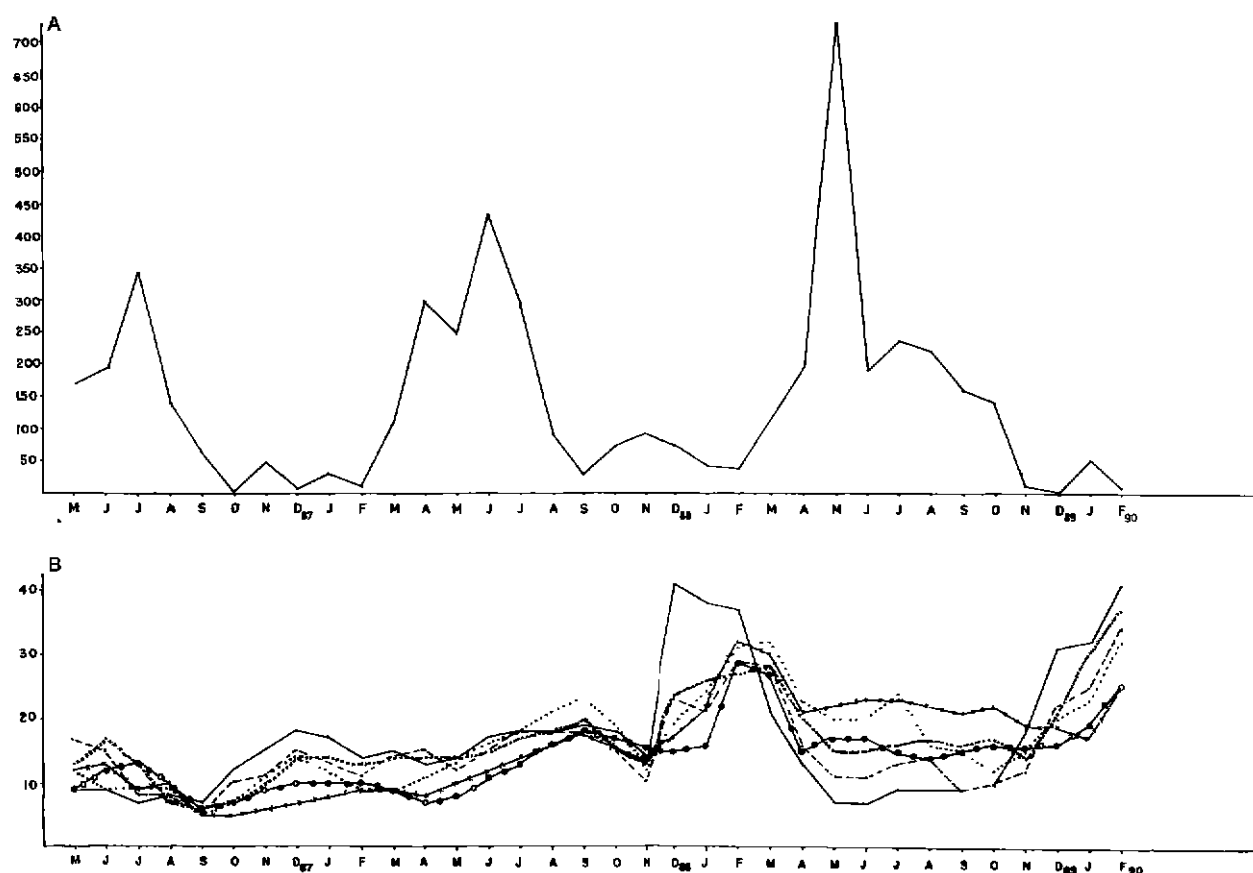


FIG. 3. — Disease Index of the five hybrids and the Brazilian Tall (BRT) control in relation to rainfall — (Indice de maladie des 5 hybrides et du témoin Grand Brésil -GBR- en fonction de la pluviométrie)

A : Monthly rainfall in mm — (Pluviométrie mensuelle en mm)

B : Disease index — (Indice de maladie)

sease incidence occurs from november to february, when temperatures are high and humidity and rainfall low. Our data confirmed that tendency. A negative correlation can be seen ($R = 0.42$) between the BRT disease index and monthly rainfall. This tendency is not exhibited in the hybrids in the trials (Fig. 3).

Although PB 141 (EGD x WAT) is not totally resistant to leaf blight, it performed best under the conditions studied.

CONCLUSION

These initial observations suggest that there are differences in reaction to leaf blight between the cultivars observed under the climatic conditions in the State of Sergipe with

a rainy season and a marked dry season. The change in the size of lesions on the rachis is one of the most representative parameters for assessing leaf blight expression, especially during the dry season.

The better performance of the hybrids seen in this study, especially PB 111 and PB 141, compared to BRT and the precocity and higher yields of the hybrid material compared to "Tall" type coconuts are characteristics that speak in favour of hybrids.

Although the analysis given in this article only involved a limited number of cultivars, the detection of resistance factors is encouraging enough for this study to be extended to a wider range of ecotypes and hybrids, and only the diversification of the genetic base in the areas infected by leaf blight will enable research to be stepped up.

REFERENCES

- [1] AMARAL, E., 1969 — Novo índice de intensidade de infecção - Pesq Agropec Bras, 4 : 1-2.
- [2] FRANCO, E., 1975 — O fogo do coqueiro - O Estado de São Paulo, 4/5/75 (Supl agrícola 1040), p. 16.
- [3] IBGE, 1978 - Anuário estatístico do Brasil - Rio de Janeiro, v 39.
- [4] IBGE, 1989 — Levantamento sistemático da produção agrícola - Rio de Janeiro, 59 p.
- [5] RAM, C., 1989 — Epidemiologia e controle químico da Queima das folhas (*Botryodiplodia theobromae*) do coqueiro (*Cocos nucifera*) - Fitopatol. bras., 14 : 215-220.
- [6] RENARD, J.L., 1988 — Rapport de mission Défense des Cultures au Brésil. Cocotier - Paris, IRHO, n°2111, 28 p.
- [7] SOUZA FILHO, B.F. ; SANTOS FILHO, H.P. and ROBBS C.P., 1979 - Etiologia da Queima das folhas do coqueiro - Fitopatol. bras, 4 : 5-10.
- [8] SUBILEAU, C. ; RENARD J.L. and LACOSTE, L., 1990 - Complexe parasitaire impliqué dans l'extension récente des maladies foliaires des cocotiers sur une plantation en Amazonie brésilienne - 2e Congrès de la Société Française de Phytopathologie, Montpellier, Le Corum, 28-30 Novembre 1990, ed. SFP, ISBN 09898964.
- [9] SUDO, S., OLIVEIRA, G.H.N. ; VITALIS, W. and CAVALCANTE E.B., 1988 - Controle biológico de *Catacauma torrendiella* e *Coccotromia palmicola*, agentes de Lixa no coqueiro - Fitopatol. bras., 13 : 2.

RÉSUMÉ

Le comportement des cocotiers hybrides à l'égard du leaf blight dû à *Botryodiplodia theobromae* Pat. Observations au champ.

D.R.N. WARWICK, A.P.O. BEZERRA et J.L. RENARD, *Oléagineux*, 1991, 46, N° 3, p. 100-108.

Le leaf blight du cocotier, dû au champignon *Botryodiplodia theobromae* Pat., provoque actuellement la chute des rendements du cocotier dans l'Etat de Sergipe au Brésil et, plus récemment, il a occasionné des dégâts importants dans les plantations industrielles des Etats de Para et de Paraíba au Brésil. Cinq hybrides (PB 121, 141, 111, 231 et 132), introduits récemment au Brésil, ont été évalués pour leur comportement à l'égard de la maladie. Dix arbres ont été choisis au hasard par hybride. Les paramètres suivants ont été enregistrés tous les mois pendant une période de 34 mois : le nombre de feuilles saines, le nombre de feuilles malades, la taille des lésions et le nombre de nouvelles lésions. L'hybride PB 141 est plus tolérant que le Grand Brésil et l'hybride PB 231 à l'égard du leaf blight.

RESUMO

Comportamento dos coqueiros híbridos com a Queima das folhas (*Botryodiplodia theobromae* Pat.). Observações no campo.

D.R.N. WARWICK, A.P.O. BEZERRA e J.L. RENARD, *Oléagineux*, 1991, 46, N° 3, p. 100-108.

A Queima das folhas do coqueiro, causada pelo fungo *Botryodiplodia theobromae* Pat., está ocasionando uma importante redução dos rendimentos dos coqueiros no Estado de Sergipe, no Brasil, e mais recentemente acarretou importantes prejuízos nas plantações industriais dos Estados do Pará e da Paraíba, no Brasil. Cinco híbridos (PB 121, 141, 111, 231 e 132), introduzidos recentemente no Brasil, foram avaliados pelo seu comportamento com a doença. Foram escolhidas ao acaso dez árvores por híbrido. Todos os meses foram anotados os dados seguintes, durante 34 meses : número de folhas sadias, número de folhas doentes, tamanho das lesões e número de novas lesões. O híbrido PB 141 é mais tolerante com a Queima das folhas que o Gigante do Brasil e o híbrido PB 231.

Le comportement des cocotiers hybrides à l'égard du leaf blight(1) dû à *Botryodiplodia theobromae* Pat. Observations au champ

D.R.N. WARWICK⁽²⁾, A.P.O. BEZERRA⁽²⁾ et J.L. RENARD⁽³⁾

Mots-clés : Cocotier, leaf-blight, *Botryodiplodia theobromae*, Brésil, comportement variétal

INTRODUCTION

Deux maladies foliaires importantes affectent le cocotier au Brésil : la Lixa pequena⁽⁴⁾ due à *Catacauma torrendiella* et la Queima das folhas -leaf blight- associée à *Botryodiplodia* sp. Un troisième parasite d'importance mineure existe dans le Nord-Est du Brésil, le *Coccotroma palmicola*, occasionnant une maladie connue sous le nom de Lixa grande⁽⁴⁾. A ce complexe parasitaire est associée une mycoflore d'hyperparasites ; le *Septofusidium elegantulum* et des *Acremonium* sp. (Sudo et al, 1988) s'installent préférentiellement sur le *C. torrendiella* respectivement dans le Para et dans le Paraiba, alors que le *Hansfordia* sp. se développe essentiellement sur *C. palmicola*. Aucun hyperparasite n'a été observé en association avec le leaf blight, et cette maladie a pris au cours de ces dernières années un développement particulièrement important.

Le leaf blight du cocotier est la principale maladie du cocotier dans l'Etat de Sergipe. Il est présent dans chaque plantation non située dans la zone du littoral (Souza Filho et al, 1979). Cette maladie a été signalée pour la première fois par Franco (1975) dans la région de Sta Luzia -Sergipe- qui en a prédit l'extension rapide et la gravité. Des observations au champ ont mis en évidence les symptômes de la maladie dans les Etats de Bahia, Alagoas, Pernambuco et Paraiba au Brésil. En 1987, la maladie a été décelée dans une grande plantation dans l'Etat de Para dans le Nord du Brésil (Renard, 1988).

L'un des premiers symptômes reconnus du leaf blight se traduit par un brunissement généralisé et un dessèchement des folioles terminales des feuilles (Fig. 1a). Le brunissement des folioles évolue de l'extrémité vers la base de la feuille (donnant au symptôme une évolution dite en V) et entraîne le dessèchement généralisé et prématuré des feuilles. L'autre symptôme de leaf blight débute sur les folioles par des taches brun-clar (Fig. 1b) plus ou moins circulaires. Ces taches s'étendent, deviennent irrégulières et allongées et présentent des stries concentriques, puis elles se nécrosent et se dessèchent. Lorsque les lésions gagnent la nervure centrale de la feuille, les tissus du rachis brunissent d'abord unilatéralement du côté de la foliole desséchée, puis ce brunissement, tout en s'étendant dans toute l'épaisseur du rachis, progresse vers la base de la feuille. Le brunissement du rachis, qu'il soit provoqué par le symptôme en V ou qu'il provienne d'une foliole, est souvent accompagné d'un exsudat gommeux (Fig. 1c).

Dans le Sergipe et dans le Nord-Est en général, les lésions foliaires sont associées à la présence de pycnides de *Botryodiplodia* sp., dans le Para, les lésions portent tantôt des pycnides de *Botryodiplodia* sp., tantôt des périthèces de *Botryosphaeria* sp. (Subileau et al 1990), dans toutes les situations les fructifications sont exceptionnelles sur le rachis.

Les deux formes de symptômes sont connues partout où le leaf blight existe, toutefois le symptôme en V prédomine dans le Nord-Est et les nécroses foliaires constituent l'origine essentielle de la maladie dans le Para.

Dans tous les cas, le parasite entraîne une réduction de la surface foliaire assimilatrice. Les feuilles totalement desséchées pendent le long du stipe (Fig. 1d1) ou, lorsque le symptôme en V prédomine, la cassure du rachis intervient au tiers ou à la moitié du rachis à partir de l'extrémité (Fig. 1d2). Une réduction de 30 à 50 % de la surface foliaire assimilatrice est fréquente. De plus, les cassures prématurées des pétioles de feuille dans la zone d'insertion sur le stipe entraînent un affaissement du régime, normalement soutenu par la feuille, voire une cassure du pédoncule (Fig. 1d3) et une chute de noix immatures. Le leaf blight a pour conséquence une baisse de rendement, certes difficile à évaluer, dont l'origine se situe essentiellement dans la chute des noix et l'affaiblissement général de la plante dû à la réduction importante des feuilles vertes.

L'apparition de cette maladie représente l'un des principaux facteurs de la faible productivité des cocotiers dans l'Etat de Sergipe. La production étant de 3581 noix/ha en 1973 (Ibge, 1978) et elle est passée à 2134 noix/ha en 1988 (Ibge, 1989), ce qui représente une réduction de 40 %. Sur des hybrides en plantation industrielle, pour un potentiel de production estimé à plus de 15 000 noix/ha, les pertes se situent entre 25 et 35 % suivant l'intensité des attaques, soit une production de l'ordre de 10 000 noix/ha.

Des traitements foliaires bimensuels, avec un mélange de Bénomyl et de Carbendazime, permettraient de bloquer le développement de la maladie dans le Sergipe (Ram, 1989). Malgré l'efficacité de tels traitements expérimentaux, l'application à grande échelle aussi bien chez le paysan que dans de grandes plantations industrielles paraît condamnée en raison du coût et des problèmes pratiques qu'elle pose : investissement en matériel, difficulté d'approvisionnement en eau, puissance et fiabilité du matériel de traitement, taille des arbres, accès difficile au terrain en période des pluies, etc. ; la lutte chimique n'est donc certainement applicable que dans des conditions particulières.

Pour un grand nombre de maladies, la voie génétique a, le plus souvent, sinon résolu totalement un problème, au moins permis d'améliorer l'état sanitaire d'une culture auparavant fortement compromise par un agent pathogène.

Pour le cocotier au Brésil, il a semblé légitime de se poser la question et d'analyser la situation sur les différents hybrides introduits de Côte-d'Ivoire. L'introduction de l'hybride ayant donné un nouvel élan au développement de l'industrie du cocotier dans le pays. Cette étude a pour but d'évaluer le comportement des cocotiers hybrides à l'égard du leaf blight.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

L'essai a été conduit dans une plantation d'hybrides dans la région de Sao Cristovao, Sergipe. Cet essai a été planté en 1984 à une densité de 143 arbres/ha dans l'une des zones du Sergipe les plus affectées par le leaf blight.

Le matériel végétal comporte le PB 121 (Nain Jaune Malaisie x Grand Ouest Africain - NJM x GOA), le PB 141 (Nain Vert Guinée Equatoriale x Grand Ouest Africain : NVE x GOA), le PB 132 (Nain

(1) Leaf blight - maladie du feuillage provoquée par de nombreuses lésions nécrotiques à évolution rapide entraînant une flétrissure : au Brésil, ce type de symptôme occasionné par *Botryodiplodia* sp. est appelé Queima das folhas.

(2) Phytopathologiste, CNPCo-EMBRAPA, CP 44, 49001 Aracaju, Sergipe, Brésil.

(3) Phytopathologiste, IRHO-CIRAD, BP 5035, 34032 Montpellier Cedex 1 France.

(4) Lixa pequena et Lixa grande - expressions qui désignent des maladies verruqueuses affectant principalement le feuillage.

Rouge Malaisie x Grand Polynésie : NRM x GPY), le PB 111 (Nain Rouge Cameroun x Grand Ouest Africain : NRC x GOA) et le PB 231 (Grand Rennell x Grand Ouest Africain : GRL x GOA), le Grand Brésil (GBR) étant utilisé comme témoin local. Dix arbres ont été choisis au hasard par hybride, chaque arbre étant considéré comme une répétition.

Les cocotiers ont été observés chaque mois pendant 34 mois, à partir du mois de mai 1987. Les paramètres suivants ont été enregistrés : le nombre de feuilles saines, le nombre de feuilles malades, le nombre de nouvelles lésions sur le rachis et la taille des lésions. Un indice de maladie a été utilisé, basé sur les travaux d'Amaral (1969). L'indice de maladie est déterminé à partir de l'équation suivante :

$$IM = \frac{n_1 + 2n_2 + 3n_3}{3N}$$

IM = indice de maladie

N = $n_0 + n_1 + n_2 + n_3$ = nombre total de feuilles

n_0 = feuilles saines

n_1 = feuilles portant des lésions d'une longueur de moins de 50 cm sur le rachis

n_2 = feuilles portant des lésions d'une longueur de 50 à 100 cm

n_3 = lésions d'une longueur supérieure à 100 cm

RÉSULTATS ET DISCUSSION

La moyenne globale de l'indice de maladie dans le cas du PB 141 (NVE x GOA) est significativement moins importante que la moyenne du GBR et du PB 231 (GRL x GOA) (Tableau I).

Une comparaison a été réalisée entre le nombre de feuilles saines et malades pendant le mois sec de décembre et le mois humide de juillet. Le PB 121 (NJM x GOA) porte toujours le plus grand nombre de feuilles saines. Pendant le mois de décembre très sec en 1987 et en 1988, le GBR présentait un nombre très faible de feuilles saines et le plus grand nombre de feuilles malades (Fig. 2).

Le nombre de lésions sur le rachis est présenté dans le tableau II ; aucune différence n'a été observée entre les différents types de matériel végétal. L'augmentation moyenne de la taille des lésions chez

le GBR est plus importante que chez le PB 231 (GRL x GOA) et le PB 141 (NVE x GOA) (Tabl. III).

La sensibilité importante du matériel Grand Brésil utilisé dans l'essai est caractérisée par un petit nombre de feuilles saines et un indice de maladie élevé associé à une augmentation importante de la longueur des lésions, et ceci surtout pendant la saison sèche (Fig. 3). Ram (1989) a montré que l'incidence la plus importante de la maladie a lieu entre novembre et février, époque où les températures sont élevées, accompagnées d'une hygrométrie et d'une pluviométrie peu importantes. Nos données confirment cette tendance. Une corrélation négative ($R = 0,42$) est observée entre l'indice de maladie du GBR et la pluviométrie mensuelle. Cette tendance n'est pas observée chez les hybrides dans les essais (Fig. 3).

Bien que le PB 141 (NVE x GOA) ne soit pas totalement résistant à l'égard du Leaf blight, il présente la meilleure performance dans les conditions étudiées.

CONCLUSION

Ces premières observations suggèrent qu'il existe des différences de comportement à l'égard du leaf blight entre les cultivars observés dans les conditions climatiques de l'Etat du Sergipe avec une saison des pluies et une saison sèche marquée. L'évolution de la taille des lésions sur le rachis constitue l'un des paramètres le plus représentatif pour évaluer l'expression du leaf blight, en particulier durant la saison sèche.

Le meilleur comportement des hybrides reconnu dans cette étude, notamment le PB 111 et le PB 141, par rapport au GBR, la précocité et la meilleure production du matériel hybride par rapport aux cocotiers de type "Grand" sont des caractéristiques qui militent en faveur de l'hybride.

Bien que l'analyse présentée dans cette note ne porte que sur un nombre limité de cultivars, la mise en évidence de facteurs de résistance constitue un élément encourageant pour étendre cette étude à une gamme plus large d'écotypes et d'hybrides, et seule la diversification de la base génétique en zones infectées par le leaf blight permettra d'intensifier les recherches.